

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA

E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**Dosis de radiación según técnica de acceso vascular
percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo
cardiaco en hemodinámica en el Hospital Central FAP
de enero a diciembre 2015**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el área de Radiología**

AUTOR

Robert Anthony Whacheng Barreto

ASESOR

Carmen Cecilia Muñoz Barabino

Lima - Perú

2016

**“DOSIS DE RADIACION SEGUN TECNICA DE ACCESO VASCULAR
PERCUTANEO EN PACIENTES SOMETIDOS A CATETERISMO
CARDIACO EN HEMODINAMICA”**

HOSPITAL CENTRAL FUERZA AEREA DEL PERÚ.
ENERO – DICIEMBRE. 2015

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por todo su apoyo; a mi asesora
por su guía para este trabajo de investigación,
y a mis profesores por su ayuda brindada.

DEDICATORIA

A Dios por siempre guiarme en el mejor camino;
a mis padres por todo su apoyo a pesar de las
adversidades y a mi enamorada por su apoyo

INDICE GENERAL

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1 Presentación	12
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Formulación del Problema	14
1.4 Justificación del Problema	14
1.5 Objetivos	15
1.6 Antecedentes	16
1.7 Base teórica	17
1.8 Definición de términos	29

CAPITULO II: MATERIAL Y METODO

2.1 Diseño metodológico	31
2.2 Área de estudio	31
2.3 Población o universo	31
2.4 Criterios de selección	31
2.5 Variables de estudio	32
2.6 Operacionalización de variables	33
2.7 Técnica e instrumento	34
2.8 Plan de recolección de datos y validez de instrumento	34
2.9 Método de análisis estadístico de los datos	35
2.10 Consideraciones éticas	36

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 Análisis y discusión	53
3.2 Conclusiones	56
3.3 Recomendaciones	57
3.4 Bibliografía	58
3.5 Anexos	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°1:	
Edades pacientes sometidos a cateterismo cardiaco HCFAP	
Enero-Diciembre 2015	38
Grafico N2:	
Distribución de pacientes de acuerdo al sexo	39
Grafico N°3:	
Distribución de pacientes de acuerdo al tipo de procedimiento	40
Grafico N°4:	
Distribución de pacientes de acuerdo al acceso vascular percutáneo	41
Grafico N°5:	
Tiempo de exposición según acceso vascular percutáneo	48
Grafico N°6:	
Dosis absorbida según acceso vascular percutáneo	50
Grafico N°7:	
Dosis efectiva según acceso vascular percutáneo	51

INDICE DE TABLAS

TABLA N°1:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según edad. 38

TABLA N°2:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según sexo. 39

TABLA N°3:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el tipo de procedimiento llevado a cabo. 40

TABLA N°4:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el tipo de acceso vascular percutáneo utilizado. 41

TABLA N°5:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el tiempo de exposición. 42

TABLA N°6:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según la dosis absorbida de radiación. 43

TABLA N°7:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según la dosis efectiva de radiación. 44

TABLA N°8:

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y la edad. 45

TABLA N°9

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y el sexo. 46

TABLA N°10

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y el tipo de estudio. 47

TABLA N°11

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y el tiempo de exposición. 48

TABLA N°12

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y la dosis de radiación absorbida. 49

TABLA N°13

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y la dosis de radiación efectiva 51

RESUMEN

Objetivo: Comparar la dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo en hemodinámica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú; en el periodo comprendido entre enero a diciembre de 2015.

Materiales y método: Observacional, cualitativo de naturaleza descriptiva, retrospectiva y de corte transversal. Se utilizó como instrumento la hoja de recolección de datos con la finalidad de recoger la información específica. Fueron registradas las características demográficas, angiográficas y de dosis de radiación de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión en un banco de datos específicos. Los resultados fueron analizados de acuerdo con la técnica o vía de acceso vascular percutáneo.

Resultados: Se incluyeron 150 pacientes, 106 sometidos a procedimientos por técnica radial y 44, a procedimientos por técnica femoral. Se observó menor prevalencia de pacientes del sexo femenino (23% vs 77%); el procedimiento con mayor prevalencia fue la angiografía coronaria, seguido de procedimientos combinados y angioplastia por stent respectivamente (55% vs 27% vs 18%). La media del tiempo de exposición fue mayor en el acceso radial (10,93 minutos vs 7,76 minutos, $p < 0,05$). La media de la dosis de radiación absorbida fue mayor en la utilización de la técnica radial (805,58 mGy vs 602,05 mGy, $p < 0,05$), así como también la media de la dosis de radiación efectiva (12,57 mSv vs 10,15 mSv, $p = 0,08$).

Conclusiones: El uso de la técnica de acceso radial presenta una mayor dosis de radiación y tiempo de exposición que la técnica de acceso femoral en estudios de cateterismo cardiaco en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú.

Palabras clave: Hemodinámica, cateterismo cardiaco, técnica de acceso vascular percutáneo, dosis de radiación.

ABSTRACT

Objective: To compare the radiation dose according to percutaneous vascular access technique in patients undergoing catheterization in hemodynamics at the Central Fuerza Aerea del Perú Hospital, in the period from January to December 2015.

Materials and methods: Observational, qualitative descriptive, retrospective and cross-sectional in nature. The data collection sheet was used as instrument to collect the specific information. The demographic, angiographic and radiation dose characteristics of the patients who met the inclusion and exclusion criteria in a specific database were recorded. The results were analyzed according to the technique or percutaneous vascular access route.

Results: We included 150 patients, 106 submitted to radial procedures and 44, to procedures by femoral technique. There was a lower prevalence of female patients (23% vs 77%). The most prevalent procedure was coronary angiography, followed by combined procedures and stent angioplasty respectively (55% vs 27% vs 18%). The mean exposure time was higher in radial access (10.93 minutes vs. 7.76 minutes, $p < 0.05$). The mean absorbed radiation dose was higher in the use of the radial technique (805.58 mGy vs. 602.05 mGy, $p < 0.05$), as well as the mean effective radiation dose (12.57 MSv vs 10.15 mSv, $p = 0.08$).

Conclusions: The use of the radial access technique presents a higher radiation dose and exposure time than the femoral access technique in cardiac catheterization studies in the Central Fuerza Aérea del Perú Hospital.

Key words: Hemodynamics, cardiac catheterization, percutaneous vascular access technique, radiation dose.

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1 PRESENTACIÓN

Desde su introducción a la cardiología intervencionista, se conoce que el acceso vascular percutáneo que ha ido en aumento en los últimos años es el acceso radial.³ Las ventajas de la vía de acceso radial incluyen menores tasas de sangrado y reducción de complicaciones vasculares; a la vez que incluye una notable reducción en los costos intrahospitalario, tiempo de hospitalización y mejora en la comodidad en el paciente. Algunos estudios incluso demuestran reducción de la mortalidad en determinados subgrupos de pacientes. Por este motivo, la vía de acceso radial es considerada por algunos como estrategia estándar para ciertos procedimientos cardíacos.⁵

Sin embargo, todavía existe cierta preocupación en relación con la posible mayor exposición a la radiación a través del acceso radial. Estos estudios han concluido que la vía radial está relacionada a un aumento de la exposición y dosis de radiación tanto al paciente como operador que la vía de acceso radial. Frente a las constantes preocupaciones referentes a la radiación ionizante, esta podría, tal vez, ser una limitación de la técnica radial.²

Así el presente estudio tiene como objetivo comparar la dosis de radiación según el acceso vascular; ya sea acceso radial y acceso femoral, en referencia al cateterismo cardíaco en el contexto de nuestra realidad.

1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

El cateterismo cardíaco es uno de los estudios que se realiza con mayor frecuencia dentro de la sala de hemodinámica. En España esta tiene una frecuencia del 47% sobre otros procedimientos que se realizan en la misma sala.⁴ Por otro lado en Ecuador tiene una frecuencia mayor al 30% en relación a otros estudios. Se conoce también que hay dos tipos de accesos vasculares percutáneos por la cual los médicos intervencionistas acceden para realizar los

procedimientos. Uno es el acceso femoral, el cual era muy usado a los inicios de los primeros cateterismos cardiacos; y el acceso radial, el cual disminuye considerablemente las hemorragias que genera post procedimiento; siendo este último el método preferente por los intervencionistas¹

Estudios realizados en los últimos años apuntan que, si bien es cierto el acceso radial es un excelente método de acceso con mayores ventajas que el acceso femoral, éste requiere mayor dosis de radiación y a la vez tiempo de fluroscopia; por la cual tanto el paciente al que se le realiza un estudio y el personal que labora en la sala de hemodinámica están expuestos a una mayor dosis de radiación.

En el Perú no hay estudios que comparen la dosis de radiación recibida por los pacientes mediante el uso del acceso femoral y el acceso radial; por lo cual se desconoce cuál de estos accesos vasculares emplean mayor dosis de radiación en relación a nuestro contexto sociocultural.

En el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú (FAP) se vienen realizando en los últimos años múltiples estudios en su sala de hemodinámica; por ende, el cateterismo cardiaco no es ajeno a esto. A la vez que el empleo de la técnica de acceso radial en este hospital se está volviendo de preferencia por sus operadores en los últimos años.

Por lo antes expuesto, es que es necesario conocer como profesional encargado de racionalizar la radiación empleada en la sala de hemodinámica, la dosis de radiación empleada a los pacientes mediante ambos accesos vasculares percutáneos durante los cateterismos cardiacos; teniendo en consideración, en beneficio al trabajo de investigación, una curva de aprendizaje media en relacion al personal que labora en la sala de hemodinámica sobre la cual se hará este trabajo.

1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál será la dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo empleada en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco en el servicio de hemodinámica del Hospital Central FAP?

1.4 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

En los últimos años ha habido un aumento del empleo del acceso radial sobre el acceso femoral en lo que se refiere a cateterismo cardiaco; debido a que presentan diferencias significativas con relación a complicaciones hemorrágicas menores y a la vez que conlleva a menor tiempo de hospitalización; por lo que el medico intervencionista toma como elección este método, sin tener en consideración la cantidad de radiación así como también los efectos adversos que conlleva la sobreexposición a esta.

Por lo que nos es importante conocer cuál de estas dos técnicas de acceso vascular percutáneo conlleva a una mayor dosis de radiación y tiempo de fluroscopia. Teniendo en cuenta que esto se proyecta a un aumento en la exposición del paciente así como al equipo de trabajo y de esta manera optimizar el estudio con una menor cantidad de radiación.

Es de interés aplicar estos conocimientos a nuestra realidad a fin de resguardar la integridad tanto del paciente como del personal que labora en cuanto a cantidad de dosis se refiere. En este caso poniendo mayor énfasis en lo que corresponde a técnica de acceso vascular para el cateterismo cardiaco.

Es de interés aplicar los conocimientos adquiridos en ésta investigación en el transcurso de la formación como futuros profesionales para así optimizar la dosis de radiación en las salas de hemodinámica; así como hacer conocer si la dosis de radiación excede o no las dosis permitidas en procedimientos como lo son los cateterismos cardiacos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar a la población de estudio según el sexo y edad de los pacientes
- Conocer la técnica de acceso percutáneo más usado en cateterismo cardiaco.
- Determinar la dosis de radiación utilizado en el acceso radial.
- Determinar la dosis de radiación utilizado en el acceso femoral.

MARCO TEORICO

1.6 ANTECEDENTES

Ilha de M. y Col (2013)³. España, realizaron un estudio titulado: *Exposición Radiológica en Procedimientos Coronarios realizados por las Vías Radial y Femoral*, cuyo objetivo fue comparar los parámetros de exposición radiológica entre procedimientos cardiológicos invasivos realizados por accesos radial y femoral. Como resultado en su estudio conformado por un universo de 1190 muestras que la media de dosis de radiación en procedimientos diagnósticos a través de la vía radial fue de 621,6 mGy vs 445,7 mGy; $p < 0,01$ y en procedimientos terapéuticos fue de 1.241,6 mGy vs. 990,9 mGy; $p < 0,01$. El estudio concluye que la mediana de la dosis de radiación recibida por los pacientes fue mayor con la utilización de la vía radial, tanto para procedimientos como terapéuticos con lo cual demuestra que pacientes sometidos a procedimientos cardiológicos invasivos, tanto diagnóstico como terapéuticos, son expuestos a mayores niveles de radiación por la vía de acceso radial.

El estudio me conduce a conocer que la vía de acceso radial en procedimientos como cateterismo cardiaco da un empleo de mayor radiación por lo que es probable que en la investigación se vea reflejada de una forma similar.

Espinoza Z. y Col (2013)². Ecuador, presentaron su estudio titulado. *Comparación de La dosis de radiación y Cantidad de medio de Contraste en Acceso Radial Vs Femoral en pacientes sometidos a Cateterismo Cardiaco*, cuyo objetivo fue determinar la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste en el acceso radial y el acceso femoral. Tuvo como resultado a partir 162 muestras que el estudio de cateterismo cardiaco que más se utilizó fue coronografía en un 64 por ciento. También se vio que el acceso más utilizado fue el acceso radial en un 66% mientras que el acceso femoral se usó en un 34%. Se concluyó que el acceso radial es sin duda el más utilizado ya que proporciona ventajas, disminuyendo el tiempo de exposición a la

radiación, tiempo de procedimiento y medio de contraste de manera muy significativa.

Esta investigación me ayudo a tener una base sobre los posibles resultados que se puedan obtener en la investigación, así como a tener en cuenta que estudios se realizan con mayor frecuencia en el cateterismo cardiaco.

Castillo M. y Col (2012)¹. Ecuador, realizaron su estudio titulado: *Dosis De Radiación, Tiempo Fluroscópico de Procedimientos Intervencionistas En Hemodinámica*, cuyo objetivo fue analizar la dosis de radiación y tiempo de fluroscopia en estudios que involucraban procedimientos intervencionistas. Tuvo como resultado en su estudio conformado por un universo de 300 muestras que los tiempos de fluroscopia no superaban los 20 minutos como promedio y que el cateterismo cardiaco tuvo una frecuencia de 31%. Se concluyó que si bien es cierta la fluroscopia en procedimientos intervencionista requieren gran cantidad de radiación, estas en su mayoría no superaron el límite permitido. A la vez se concluyó que el cateterismo cardiaco es el examen que se realiza con mayor frecuencia en la sala de hemodinámica.

Esta investigación me ayudo en hacer tomar como referencia el tiempo de fluroscopia no es tan alta y a la vez que la dosis de radiación permitida no supera los límites establecidos.

1.7 BASE TEORICA

1.7.1 ESTUDIO HEMODINAMICO

La Hemodinámica y la Cardiología Intervencionista permiten el estudio anatómico y funcional del corazón mediante la introducción de catéteres en el cuerpo para conocer el estado de las arterias coronarias. También aporta información sobre las válvulas y permite detectar malformaciones del corazón. Asimismo, posibilita la colocación de dispositivos intracoronarios y la realización de valvuloplastias para la resolución de problemas coronarios y valvulares, respectivamente.⁴

1.7.1.1 TIPO DE ESTUDIO HEMODINAMICO

ARTERIOGRAFIA PERIFERICA.- Es la prueba estándar en radiología diagnóstica vascular. Se trata de la prueba más invasiva utilizada para evaluar la enfermedad vascular periférica y es útil en el diagnóstico de trombos o émbolos arteriales, traumatismos arteriales, aneurismas, enfermedad de Buerger y vasculopatía oclusiva arteriosclerótica, así como en la reevaluación de la permeabilidad de las arterias tras el injerto. El procedimiento comprende la inserción de un catéter radiopaco en la arteria femoral y la inyección de contraste, mientras se registra en película radiográfica continua el sistema arterial desde la aorta hasta los pies.

De esta manera se pueden diagnosticar obstrucciones y otras alteraciones que expliquen las molestias de los pacientes. Además durante el mismo procedimiento se puede hacer tratamiento de las obstrucciones, de encontrarse.⁵

ANGIOGRAFIA AORTICA.- es un procedimiento en el que se utiliza un medio de contraste y rayos X para detectar problemas en el flujo sanguíneo a través de la aorta. La aorta es la arteria más grande del cuerpo humano: comienza en el ventrículo izquierdo y se extiende hasta el abdomen. Se encarga de proporcionar sangre oxigenada a todo el organismo.

Con una angiografía aórtica o una arteriografía pueden detectarse varias anomalías y problemas funcionales relacionados con la aorta. El medio de contraste que se emplea con la radiografía sirve para mejorar la visibilidad y poder identificar los defectos fijos y las anomalías en el flujo sanguíneo.⁵⁻¹¹

CATETERISMO CARDIACO es un procedimiento complejo e invasivo que consiste en la introducción de unos catéteres que se llevan hasta el corazón para valorar la anatomía del mismo y de las arterias coronarias, así como para ver la función del corazón, medir presiones de las cavidades cardiacas e, incluso, saber si hay alguna válvula alterada. Además, permite ver si existen defectos congénitos, como comunicaciones en el tabique auricular o ventricular, medir concentraciones de oxígeno en diferentes partes del corazón y obtener muestras de tejido cardiaco para el diagnóstico de ciertas enfermedades.⁶

Hay dos tipos de cateterismo cardiaco; dependiendo si es solo diagnostico o de tipo tratamiento:

A) ANGIOGRAFIA CORONARIA

Es un procedimiento diagnostico que se utiliza principalmente para investigar la enfermedad coronaria causada por la arteriosclerosis que obstruye el flujo sanguíneo del corazón.

Se realiza introduciendo un catéter fino en el cuerpo, por el que se inyecta una sustancia de contraste. Se toman imágenes a través de rayos X para comprobar la luz de las arterias coronarias y localizar los puntos en los están ocluidas y ver por dónde la sangre no circula bien.

Para realizar la angiografía se hace una punción en la arteria radial de la muñeca o en la arteria femoral en la ingle. Se introduce un catéter muy fino, en dirección contraria al flujo arterial, y es desplazado cuidadosamente hasta la arteria aorta. Entonces se inyecta una sustancia de contraste (una especie de tinte especial) en ambas arterias coronarias (arteria coronaria derecha y en el tronco común a la izquierda) para comprobar si existe una estenosis o estrechamiento de los vasos sanguíneos, y si es así, conocer el lugar donde se encuentran y saber el grado de obstrucción.⁷

B) ANGIOPLASTIA POR STENT

Las arterias coronarias pueden obstruirse o estrecharse debido a una acumulación de colesterol, células y otras sustancias (placa). Esta obstrucción puede reducir el flujo de sangre al corazón y causar molestias en el pecho. A veces se puede formar un coágulo repentinamente o empeorar y bloquear completamente el flujo sanguíneo, resultando en un ataque al corazón. La angioplastia abre las arterias obstruidas y restaura el flujo normal de la sangre al músculo cardíaco.

Los stents son dispositivos con forma de malla que ayudan a corregir el estrechamiento de las arterias, tanto de las arterias coronarias del corazón como de arterias o venas de otras regiones del cuerpo (aorta, arterias de las piernas, venas del tórax, etc.). El objetivo de la colocación del stent es abrir el interior de un vaso sanguíneo que se ha estrechado y, por tanto, deja pasar menos sangre, con las consecuencias que de ello se pueden derivar en función de la región del cuerpo a la que afecte.⁸⁻¹⁰

1.7.1.2 PERSONAL DE HEMODINAMICA

El equipo multiprofesional en la sala de hemodinámica está conformado por:

CARDIOLOGO INTERVENCIONISTA.- Es aquel profesional médico que ha llevado la especialidad de cardiología y la subespecialidad en cardiología intervencionista y es el cual está capacitado para intervenir al paciente en los diferentes estudios hemodinámicos.

MEDICO ASISTENTE.- Es aquel profesional médico que está llevando el residentado en cardiología clínica o se está preparando en la subespecialidad de cardiología intervencionista.

ENFERMERA HEMODINAMISTA.- Es aquella profesional enfermera que ha llevado especialidad en cuidado intensivos. Se encarga de la administración de drogas al paciente durante el procedimiento. A la vez se encarga del apoyo a los médicos operadores en cuanto a pasar instrumentos.

TECNICA EN ENFERMERIA.- Se encarga de apoyar a la enfermera durante los procedimientos hemodinamistas.

TECNOLOGO MEDICO.- Es aquel profesional que se encarga del manejo del equipo angiografico; así como tiene la capacidad de elegir la mejor proyección para la optimización de las imágenes. Se encarga también de la optimización de la dosis de radiación durante el procedimiento y del soporte de signos vitales del paciente.⁹

1.7.1.3 EQUIPO DE HEMODINAMICA

En esta investigación se va a contar con un angiografo marca Philips modelo Allura FC. Este equipo presenta las siguientes características:

- Generador de 80 kW de potencia alta
- Tubo de rayos X con intercambiador de calor de alta capacidad.
- Los movimientos del brazo en C son totalmente isocentricos y motorizados.
- Tres lentes: de 11 cm, 17 cm y 22 cm.
- Filtro doble de cobre y aluminio de 0.4 mm los cuales reducen considerablemente la dosis de radiación al paciente.
- Cuenta con cámara dosimétrica, los cuales arrojan en la pantalla datos de exposición del paciente.¹²

A la vez este equipo cuenta con detectores de colisión los cuales a los diferentes movimientos angiograficos ayudan a que el equipo no se golpee. Para una mejor visualización del equipo. (Anexo 2)

1.7.2 ACCESO VASCULAR PERCUTANEO

La selección apropiada del acceso vascular es frecuentemente un punto clave para la realización exitosa de un procedimiento endovascular diagnóstico o terapéutico. La familiaridad con los diferentes accesos vasculares disponibles, su selección, utilización y manejo son esenciales para el cardiólogo intervencionista. Cada acceso vascular percutáneo (femoral, braquial, radial, poplíteo, etc.) requiere un entrenamiento especializado. A pesar que algunos aspectos de manejo son comunes a todos los accesos vasculares, ciertos puntos como compresión, administración de heparina, NTG o verapamilo intravascular son diferentes según el sitio de acceso vascular elegido.¹³

En la actualidad, el sitio más común de acceso arterial percutáneo es el femoral; sin embargo la vía radial está ganando adeptos especialmente en pacientes

obesos, o para acortar el tiempo de observación hospitalario y facilitar una estrategia de intervencionismo ambulatorio.

La selección del acceso, para cada paciente deberá tener en cuenta diferentes factores, entre los que destacamos:

- La presencia de síntomas o signos de enfermedad vascular periférica.
- Problemas o complicaciones del acceso vascular en procedimientos previos.
- Incapacidad de tolerar decúbito dorsal por tiempo prolongado.
- Enfermedad aorto-iliaca conocida o bypass aorto bifemoral previo.
- Posibilidad de uso de dispositivos que requieren introductores de mayor tamaño.
- Compatibilidad entre las características de los materiales a utilizar, y las curvas o tortuosidades a través de las cuales dichos materiales serán avanzados.¹⁴

Tenemos dos tipos de acceso vascular percutáneo en Cateterismo cardiaco:

A) ACCESO FEMORAL

En contraste con la técnica humeral directa que fuera el acceso tradicional en las primeras etapas del cateterismo cardíaco el abordaje femoral retrógrado por punción evita la exposición quirúrgica de la arteria y/o vena para introducir el catéter ya sea con finalidades diagnósticas y/o terapéuticas.

Para obtener el acceso vascular, se identifica la arteria femoral que presente el pulso más potente. La punción se efectúa 1 a 3 centímetros por debajo de la arcada crural, la cual se identifica por su trayecto entre la espina iliaca anterosuperior y la espina del pubis. La arteria femoral se ubica en el centro de la arcada y se palpa hasta varios centímetros por debajo de esta. Ocasionalmente, en casos de dificultad en la palpación del pulso, la punción guiada por

fluoroscopia puede ser de utilidad. Habitualmente la arteria femoral común puede ser punzada en el tercio medio de la cabeza del fémur. La mayoría de los inconvenientes en el acceso y sus complicaciones derivan del reconocimiento incorrecto de los reparos antes de intentar la punción.¹⁵

B) ACCESO RADIAL

La arteria radial, a diferencia de las arterias braquial y femoral, tiene un trayecto superficial, discurre sobre una estructura ósea como el radio y no presenta en sus inmediaciones estructuras venosas o nerviosas de consideración. Todo esto facilita y simplifica la compresión de la arteria y el seguimiento de posibles hematomas o hemorragias y disminuye las posibles complicaciones, como neuropatías o fistulas A-V, e incluso la posible embolización de cristales de colesterol en pacientes con arteriosclerosis severa de la aorta. Asimismo permite la deambulación temprana, lo que facilita el alta precoz del paciente y hace más confortable el período poscateterismo.¹⁶

1.7.3 DOSIS DE RADIACION

Para hablar de dosis de radiación primero hay que definir que es radiación ionizante.

La radiación es cualquier fenómeno que se propaga desde una fuente en todas direcciones. Las radiaciones electromagnéticas que tienen energías superiores a los rayos ultravioleta, como los rayos X y gamma, pueden provocar cambios no sólo en las moléculas, sino en la estructura de los átomos que conforman esas moléculas. Producen principalmente la ionización del átomo, por lo que se denominan radiaciones ionizantes.

Dentro de este grupo se incluyen partículas que emiten los radioisótopos; como Alfa y Beta que también tienen la propiedad de ionizar la materia.¹⁷

Con lo cual podemos decir que la dosis de radiación es una medida de la cantidad de energía absorbida por algo o alguien cuando se expone a los rayos

X. Esto es importante ya que es esta absorción de energía lo que puede causar daños a una persona. Hay dos maneras comúnmente empleadas de referirse a la dosis de radiación en los exámenes radiológicos: la dosis en la piel de la superficie del paciente, que se estima a partir de del "kerma en aire en la superficie de entrada", y la dosis efectiva. La dosis estimada en la superficie de la piel es más fácil de determinar y es lo que utilizan las autoridades reguladoras nacionales para evaluar los equipos de rayos X. La dosis efectiva es más complicada de calcular, pero su valor está relacionado directamente con los riesgos de la radiación.¹⁸

Las dosis y los tiempos de fluroscopia promedios en hemodinámica son significativamente mayores que en diagnóstico.

Las radiaciones sean directa o indirectamente ionizantes, comunican su energía a la materia que atraviesa, cuando se trata de tejido vivo, es esa transmisión de energía la que puede provocar daño a las células. La medición de esa energía comunicada al medio, permite la evaluación de lo que llamaremos las dosis de radiaciones, que ha recibido la materia.¹⁹

Para poder determinar la dosis de radiación tenemos diferentes magnitudes y unidades radiológicas. Las principales son:

A) DOSIS ABSORBIDA

Se pretende valorar la cantidad de radiación que es absorbida por la materia. La absorción de los fotones está representada por una cesión de energía al medio, que conlleva la desaparición o pérdida de parte de su intensidad. El uso clínico de los rayos X viene determinado por esta capacidad para ser absorbidos en diferentes grados por la materia. El resultado de dicha atenuación es la radiación emergente del paciente, y que impresionará la película radiográfica, con su valiosa información clínica.

Esta magnitud queda definida como el cociente $D = dE / dm$; donde dE es el valor medio de la energía cedida por la radiación y absorbida por una cantidad de masa dm .

La unidad antigua es el rad, no obstante la unidad moderna para el SI es el Gray ($\text{Gy} = 1\text{J.K}^{-1}$). La definición de esta nueva unidad es sencilla: El Gray es la dosis de radiación absorbida que equivale a 100 rads.

La dosis absorbida se define para cada punto del material irradiado. Por tanto, cuando se habla de la dosis en un órgano o tejido, se supone que nos referimos al valor promedio del total absorbido, y en cada uno de los gramos que componen ese volumen irradiado.

La dosis absorbida, que es la magnitud dosimétrica de más interés, resulta válida para cualquier tipo de radiación y requiere la especificación del material en el que se produce la interacción.²⁰

B) KERMA

Es el valor esperado de la energía transferida a partículas cargadas por unidad de masa en un punto de interés, incluyendo energías por pérdida radiactiva y excluyendo la energía que pasa de una a otra partícula cargada. Esta describe el primer paso en la disipación de la energía por radiación indirectamente ionizante.

La unidad para el kerma en el Sistema Internacional de Unidades es el Gray (Gy) que se define como $1 \text{ Gray} = 1 \text{ de julio} / 1 \text{ kilogramo}$. Por lo que en radiodiagnóstico, el kerma y la Dosis absorbida tienen en mismo valor numérico.²¹

C) DOSIS EQUIVALENTE

Según se ha podido comprobar en estudios efectuados sobre efectos biológicos de la radiación, la dosis absorbida en un tejido orgánico no determina el efecto biológico resultante ya que intervienen otros factores como la naturaleza de la radiación, energía y espectro de la radiación, tipo de efecto biológico, etc. Por ende, la dosis equivalente representa una dosis que es proporcional al efecto biológico de la energía absorbida de la radiación.

Antiguamente su unidad era el Rem; En la actualidad se define como Dosis equivalente el promedio de las dosis absorbidas en los tejidos u órganos, ponderadas únicamente por el factor de ponderación de la radiación (WR). Su unidad es el J/Kg, que recibe el nombre de Sievert (SV), el cual 1SV= 100 rem.

Según la International Atomic Energy agency (IAEA) en el empleo de los rayos X el WR tiene el valor de 1; por lo cual la dosis absorbida va a ser igual a la dosis Equivalente.²²

D) DOSIS EFECTIVA

Ya que cada tejido u órgano presenta un comportamiento diferente frente a la radiación, es necesario definir otra magnitud derivada de la dosis equivalente, para expresar la combinación de diferentes dosis equivalentes en diferentes tejidos y se iguala el riesgo total para una irradiación no uniforme del cuerpo con el riesgo producido por una irradiación uniforme.

Se define la dosis efectiva, E, como la suma ponderada de las dosis equivalentes recibidas en los distintos órganos o tejidos.

$$E = \sum T W_T H_T$$

Donde H_T es la dosis equivalente, en el órgano o tejido T y W_T el factor de ponderación correspondiente a ese órgano. Su unidad es el Sv.²³

1.7.3.1 MEDICION DE LA DOSIS DE RADIACION

La DOSIS ABSORBIDA o Kerma en un haz de rayos X puede ser medida mediante cámaras de ionización, dosímetros de semiconductores o dosímetros de termoluminiscencia (TLD).

En el caso de la dosis absorbida debido a la radiación secundaria en el punto ocupado por el operador se mide a través de cámaras de ionización portátiles.²⁴

La dosis absorbida que le irradia directamente al paciente puede ser medido a través de la siguiente unidad: kerma en aire incidente y kerma en aire en superficie de entrada.

A) KERMA EN AIRE INCIDENTE

Aire kerma es otra cantidad de radiación que a veces se utiliza para expresar la concentración de radiación administrada a un punto, tal como la superficie de entrada del cuerpo de un paciente. La cantidad, kerma, se originó a partir de la sigla, KERMA, para la energía cinética liberada por unidad de masa (de aire). Es una medida de la cantidad de energía de radiación, en la unidad de julios (J), en realidad depositado en o absorbido en una unidad de masa (kg) de aire. Por lo tanto, la cantidad, kerma, se expresa en las unidades de J / kg, que es también la unidad de radiación, el gray (Gy). La concentración de la energía de la radiación absorbida en un material es en realidad la cantidad de radiación; osea, la dosis absorbida. Por lo que es importante reconocer que el kerma en aire es sólo la dosis absorbida en el aire.²⁴

La cantidad de kerma, aire, tiene dos cosas a su favor y está empezando a sustituir a la cantidad, la exposición, para expresar la concentración de radiación recibida por un punto, al igual que la superficie de entrada a un cuerpo humano (paciente o el personal). Esta se logra medir por el equipo a través del Punto de referencia Intervencionista (IRP) que es un punto que se encuentra a 15 cm del isocentro del equipo.²⁸

Aire kerma (energía liberada en una unidad de masa de aire) se expresa en las unidades de julio por kilogramo, J / kg. Este es también en grays unidad, Gy, que se utiliza para la dosis absorbida. Aquí es la parte fácil. Si sabemos kerma en aire medido (o calculada) en un punto donde se encuentra el tejido blando, la dosis absorbida en el tejido será casi igual a la de kerma en aire.²⁵(Anexo 3)

B) KERMA EN AIRE EN LA SUPERFICIE DE ENTRADA

Es el KERMA en aire medido en el eje central del haz de rayos X en la ubicación del paciente o en la superficie del maniquí incluyendo la radiación retrodispersada (B).²⁵

Teniendo en cuenta que el air Kerma es equivalente a la Dosis absorbida; se puede hallar la dosis en la superficie de entrada que sería en el caso del paciente que se somete a un cateterismo cardiaco a dosis en la piel.²³

Entonces tenemos por formula:

Dosis					
superficie de	=	Dosis absorbida	x	B	
entrada en		(Air kerma)		(radiación	
piel				retrodispersa)	

Este valor varían de acuerdo a dos factores que influyen en el equipo: El tamaño de campo y la KV pico .²⁴ (Anexo 4)

Lo siguiente que se puede medir a través del equipo es **la Dosis Efectiva(mSv)** la cual se puede calcular de manera estimada igual que con la dosis absorbida usando las siguientes tasas:

A) PRODUCTO DOSIS-AREA (DAP)

Es una cantidad utilizada para evaluar el riesgo de la radiación de exámenes radiológicos diagnóstico y procedimientos intervencionistas. Se define como la dosis absorbida multiplicado por el área irradiado, expresado en gray por centímetros cuadrados (Gy cm²). DAP refleja no sólo la dosis dentro del campo de radiación, sino también el área de tejido irradiado. Por lo tanto, puede ser un mejor indicador del riesgo global de inducir cáncer a la dosis dentro del campo. También tiene las ventajas de ser fáciles de medir, con la instalación permanente de un metro DAP en el set de rayos x. Debido a la divergencia de un haz de luz emitido desde un 'punto de origen', la zona irradiada aumenta con el cuadrado de

la distancia de la fuente ($un \propto d^2$), mientras que la intensidad de la radiación disminuye según el cuadrado inverso de la distancia. En consecuencia, el producto de la intensidad y área y por lo tanto, DAP, es independiente de la distancia de la fuente.²²

La dosis decrece con la inversa del cuadrado a la distancia; pero a la vez el área aumenta con el cuadrado de la distancia.

El DAP se mide en este caso a nivel de los diafragmas del tubo.²⁴

VER ANEXO 5

B) TIEMPO DE FLUROSCOPIA

Es el tiempo medido por el equipo sobre el tiempo que se emplea la radiación. Este tiempo se expresa en minutos.

Tiene una débil correlación con el DAP, pero en un programa de control de calidad puede tomarse como punto de partida para

- Comparación entre operadores, centros, procedimientos
- Para evaluación de optimización de protocolos, y
- Para evaluar las habilidades del operador.²⁴

1.8 DEFINICION DE TERMINOS

DOSIS DE RADIACION: Magnitud que representa la cantidad de radiación recibida por el paciente. Esta puede ser dosis absorbida o dosis efectiva.

ACCESO VASCULAR PERCUTÁNEO: Vía por el cual el medico accede hacia el corazón. Por aquí pasa todo el material (guías, catéteres, etc.). Pueden ser de dos tipos: Acceso radia y acceso femoral.

CATETERISMO CARDIACO: Se refiere al tipo de estudio dentro de todos los procedimientos hemodinámicos. En este caso son dos tipos: angiografía coronaria y Angioplastia por stent.

HEMODINÁMICA: Se refiere al área dentro de radiología que se encarga del estudio del corazón y grandes vasos.

ANGIOGRAFO: Se refiere al equipo con el cual se realizan los procedimientos hemodinámicos; para lo cual emplea rayos x.

CAPITULO II: MATERIAL Y METODO

2.1 DISEÑO METODOLOGICO

Descriptivo de corte transversal; retrospectivo de tipo observacional.

2.2 ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en el servicio de hemodinámica del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú ubicado en la Av. Aramburu Cuadra 2 s/n, Miraflores, séptimo piso.

2.3 POBLACION O UNIVERSO

El universo estuvo conformado por 150 pacientes que han sido sometidos a cateterismo cardiaco en la sala de hemodinámica del Hospital Central FAP durante enero a diciembre 2015.

2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de selección del estudio fueron:

2.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes mayores de 30 años que han sido sometidos al procedimiento de cateterismo cardiaco.
 - Pacientes que registraron dosis y tiempo de fluroscopia; así como también edad, peso, tipo de procedimiento y el tipo de acceso percutáneo.
 - Pacientes con un peso máximo de 80 kilos.

2.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes de emergencia e inestables.
- Pacientes con problemas de tipo congénito.
- Pacientes con alteración en su anatomía.
- Pacientes post-operados con bypass.
- Pacientes que se han realizado por segunda vez el cateterismo.
- Pacientes que se han realizado ambos accesos vasculares en un solo procedimiento.

2.5 VARIABLES DE ESTUDIO

2.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE:

Acceso vascular percutáneo

2.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE:

Dosis de radiación.

2.5.3 VARIABLE INTERVINIENTE:

Edad

Sexo

2.6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICION	VALORES, NIVEL O RANGO	INSTRUMENTO
EDAD	Cantidad de años transcurridos desde el nacimiento hasta la fecha del estudio		Mide la cantidad de años	Cuantitativa	Razón	30-40 años 40-60 años 60-80 años 80-a más años	Hoja de recolección de datos
SEXO	División del género humano en dos grupos		Indica el género humano	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino	Hoja de recolección de datos
ACCESO VASCULAR PERCUTANEO	Procedimiento quirúrgico que permite acceder al corazón a través de una vía periférica	-Acceso Radial - Acceso Femoral	Indica el lugar de acceso hacia el corazón	Cualitativa	Nominal	Si No	Hoja de recolección de datos
DOSIS DE RADIACION	Cantidad de dosis dada al paciente durante el procedimiento de cateterismo	Cantidad de Dosis	Indica la cantidad de Dosis de radiación en mGy o mSv	Cuantitativa	Nominal	Numero Expresado en Gy y Sv	Hoja de recolección de datos

2.8 TECNICA E INSTRUMENTO

El siguiente trabajo de investigación se llevó a cabo mediante la técnica de la observación y teniendo como instrumento la hoja de recolección de datos teniendo la finalidad de cumplir con los objetivos del estudio. El instrumento está organizado de la siguiente forma: título, datos generales (2 ítems) y contenido propiamente dicho (6 ítems); los resultados que se pretenden medir serán obtenidos de la hoja de recolección de datos como instrumento. Entre los ítems que encontraremos están la edad y sexo del paciente, tiempo de fluroscopia, dosis área-producto, air kerma, técnica de acceso vascular utilizado, tipo de procedimiento realizado, dosis absorbida y dosis efectiva. (Anexo 1).

2.8 PLAN DE RECOLECCION DE DATOS Y VALIDEZ DE INSTRUMENTO

El procedimiento para la recolección de datos se efectuó con el llenado de todos los ítems de acuerdo a la información encontrada en los procedimientos de los pacientes así como en sus historias clínicas, las cuales nos dieron la información necesaria para su posterior análisis.

Para poder realizar la recolección de datos se coordinó con el jefe del servicio para poder obtener la información necesaria para llenar la hoja de recolección de datos. Los datos obtenidos acerca de dosis de radicación fueron los obtenidos directamente del equipo; el cual es un angiografo de marca Philips modelo Allura FC. Se empleó parámetros técnicos de 80 KV pico y 125 mA, filtro de cobre de 0.4 mm y filtro de aluminio de 3.5mm, con modo de adquisición de 15 frames por segundo de 20 secuencias como máximo. El equipo tiene garantía y calibración correcta.

Con datos obtenidos se convirtieron los siguientes ítems: El Air kerma se multiplicó por el valor de radiodispersión obteniéndose la dosis absorbida en piel; y la Dosis Área-Producto se multiplicó por el factor de conversión obtenido a través de tablas que fueron obtenidas en el estudio de *Struelens y colaboradores*²⁷ en el cual emplearon un equipo Philips Allura FD (Con muy similares implementaciones técnicas y en la cual se empleó los mismos parámetros radiológicos que en el equipo empleado en mi estudio); además este valor se encontró dentro del rango de factor de conversión que menciona la International Atomic Energy Agency en su artículo sobre protección radiológica en cardiología (emplea el método de Montecarlo en su respectivo cálculo); obteniéndose así una aproximación a la dosis efectiva.²⁴ (*Anexos 3 y 4*)

Para el resto de ítems se mantuvo lo encontrado en el registro de hemodinámica y en la historia clínica.

2.9 METODOS DE ANALISIS ESTADISTICOS DE LOS DATOS

Los datos empleados fueron llenados en la hoja de recolección de datos de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión; en los cuales una vez obtenidos todos los resultados se hizo un análisis estadístico de los datos. Se pasó a ordenar y almacenar los datos en el programa Excel 2010 y a analizar los datos a través del programa SPSS v 20.

Los datos se presentaron en tablas y gráficos, parámetros o medidas que servirán para describir cada una de las variables de estudio.

2.10 CONSIDERACIONES ETICAS

Los aspectos éticos que se tomaron en cuenta para la realización del estudio fueron:

- La aprobación del comité de investigación del Hospital Central FAP para la realización del estudio.
- Consentimiento informado de los pacientes a los cuales se les revisó sus exámenes de cateterismos realizados. Además de conservar el anonimato y confidencialidad de los datos de los mismos.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	INSTRUMENTO	FUENTE
¿Cuál es la dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo empleada en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco en el servicio de hemodinámica del HCFAP, en el periodo de enero a diciembre de 2015?	<p>Objetivo General:</p> <p>Comparar la dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Caracterizar a la población de estudio según el sexo y edad de los pacientes. -Conocer la técnica de acceso percutáneo más usado en cateterismo cardiaco. -Determinar la dosis de radiación utilizado en el acceso radial. -Determinar la dosis de radiación utilizado en el acceso femoral. 	El empleo del acceso radial genera mayor dosis de radiación a pacientes sometidos a cateterismo cardiaco que el empleo del acceso femoral en el servicio de hemodinámica del Hospital Central FAP.	<p>Variable dependiente:</p> <p>Acceso vascular percutáneo: -Acceso Radial. -Acceso Femoral.</p> <p>Variable independiente:</p> <p>Dosis de radiación.</p> <p>Variable interviniente:</p> <p>-Edad. -Sexo.</p>	Hoja de recolección de datos.	Información del estudio del paciente sometido a hemodinámica.

CAPITULO III: RESULTADOS

TABLA N°1

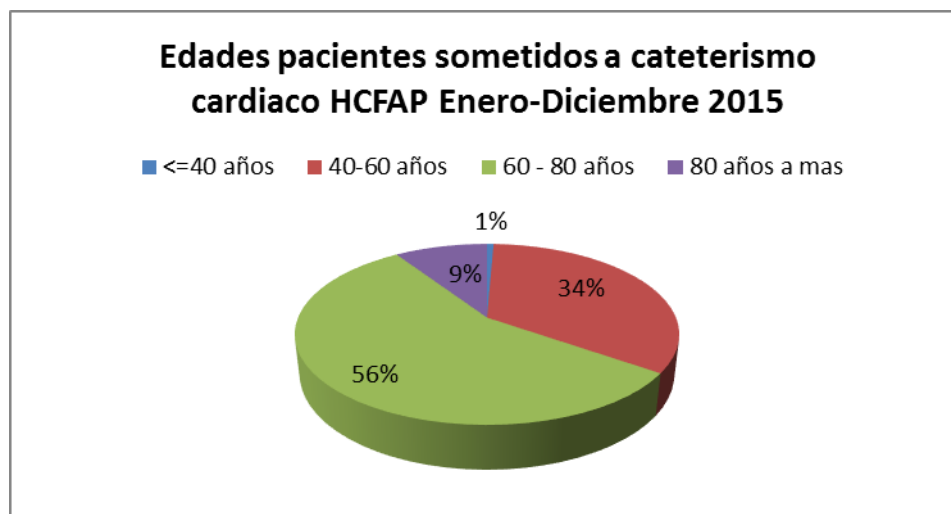
Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según edad, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

<i>Edad del paciente</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Media</i>	<i>Des. Est.</i>	<i>Minimo</i>	<i>Maximo</i>
<=40 años	1	0,7%	65,54	10,98	40	90
41 - 60 años	51	34,0%				
61 - 80 años	84	56,0%				
81 años a mas	14	9,3%				
<i>Total</i>	150	100%				

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

GRAFICO N°1



El rango de edades va entre los 40 y 90 años, el grupo de mayor frecuencia de 60 a 80 años que acoge el 56%.

TABLA N°2

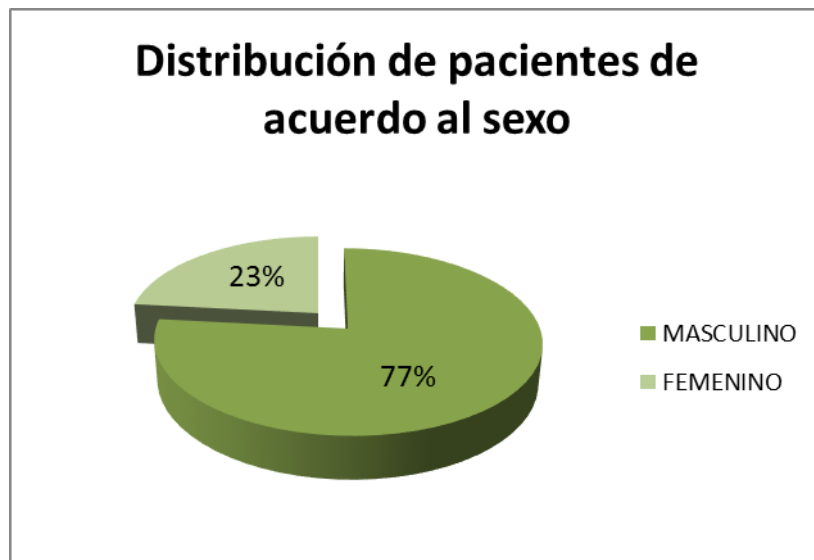
Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según sexo, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

<i>SEXO DEL PACIENTE</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
MASCULINO	115	77%
FEMENINO	35	23%
<i>TOTAL</i>	150	100%

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

GRAFICO N°2



De la totalidad de procedimientos llevados durante el total de tiempo de investigación, el 77% fueron pacientes del sexo masculino y 23% fueron del sexo femenino.

TABLA N°3

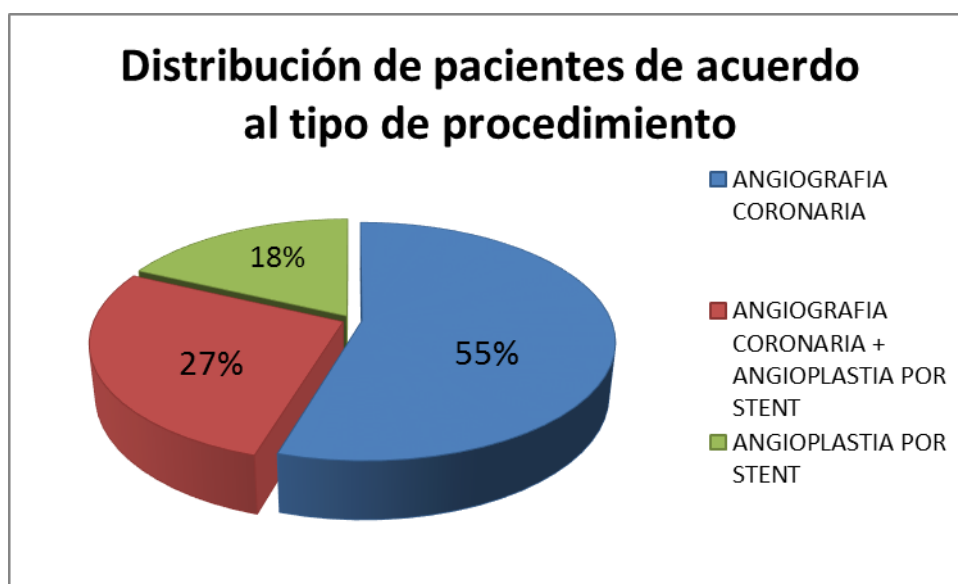
Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el tipo de procedimiento llevado a cabo, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

<i>TIPO DE PROCEDIMIENTO</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
ANGIOGRAFIA CORONARIA	82	55%
ANGIOGRAFIA CORONARIA + ANGIOPLASTIA POR STENT	41	27%
ANGIOPLASTIA POR STENT	27	18%
<i>TOTAL</i>	150	100%

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

GRAFICO N°3



Se llevaron a cabo dos tipos de procedimientos; por un lado tenemos que la angiografía coronaria con un 55% y la angioplastia por stent con un 18%. También hubo procedimientos combinados que incluían ambos tipos de procedimientos, los cuales incluyen el 27% del total de pacientes.

TABLA N° 4

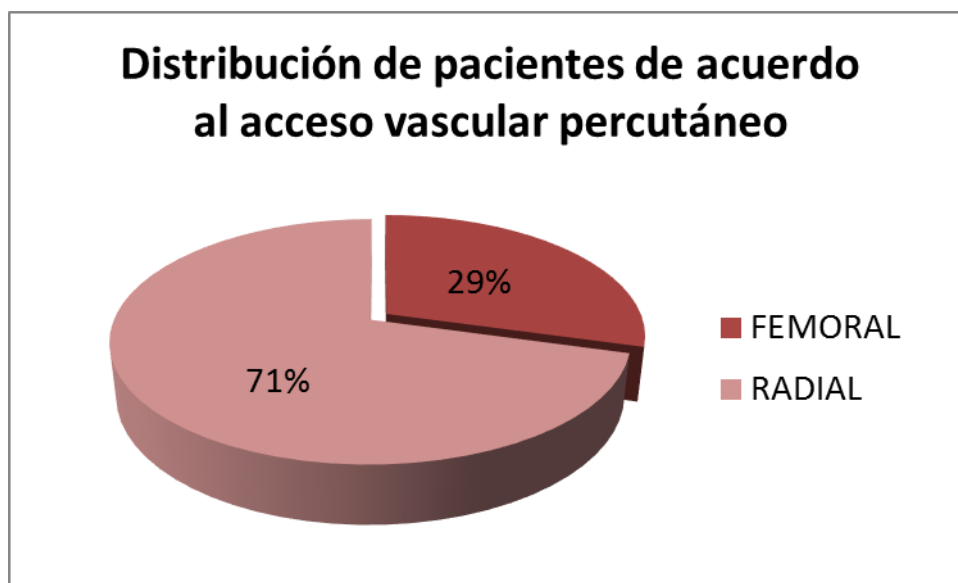
Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el tipo de acceso vascular percutáneo utilizado, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

<i>ACCESO VASCULAR</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
FEMORAL	44	29%
RADIAL	106	71%
<i>TOTAL</i>	150	100%

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

GRAFICO N°4



El acceso radia muestra una frecuencia de 71% mientras que el acceso femoral presenta una frecuencia de 29%

TABLA N°5

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el tiempo de exposición, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

<i>ESTADISTICO</i>	<i>VALOR TOTAL (Minutos)</i>
MEDIA	10,03
ERROR MEDIA	0,65
DESVIACION ESTANDAR	8,00
RANGO	44,01
MINIMO	1,48
MAXIMO	45,49
CUARTIL 1	4,21
CUARTIL 2	7,30
CUARTIL 3	14,35
MEDIANA	7,30

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

En lo que hace referencia al tiempo de exposición total, de manera general sin tomar en cuenta el tipo de acceso vascular, la media del tiempo de exposición se ubicó en 10,03 minutos con una desviación estándar de 8 minutos; el rango de tiempo de exposición fue de 44,01 minutos, siendo el tiempo mínimo de 1,48 minutos y máximo de 45,49 minutos.

TABLA N°6

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según la dosis absorbida de radiación, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

<i>ESTADISTICO</i>	<i>VALOR TOTAL (mGy)</i>
MEDIA	745,88
ERROR MEDIA	43,67
DESVIACION ESTANDAR	534,90
RANGO	2395,92
MINIMO	140,16
MAXIMO	2536,08
MEDIANA	560,99
CUARTIL 1	348,7015
CUARTIL 2	560,99
CUARTIL 3	1005,8375

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

La media de dosis absorbida del total de pacientes fue de 745,88 mGy teniendo una desviación estándar de 534,9 mGy; el valor mínimo fue 140,16 mGy y el valor máximo de 2536 mGy. Se tuvo una mediana de 560,99 mGy

TABLA N°7

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según la dosis efectiva de radiación, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

<i>ESTADISTICO</i>	<i>VALOR TOTAL (mSv)</i>
MEDIA	11,86
ERROR MEDIA	0,67
DESVIACION ESTANDAR	8,22
RANGO	43,01
MINIMO	2,13
MAXIMO	45,14
MEDIANA	10,03
CUARTIL 1	5,64
CUARTIL 2	10,03
CUARTIL 3	16,18

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

La media de dosis efectiva del total de pacientes fue de 11,86 mSv teniendo una desviación estándar de 8,22 mSv; el valor mínimo fue 2,13 mSv y el valor máximo de 45,14 mSv. Se muestra una mediana de 10,03 mSv.

TABLA N°8

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y la edad, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

EDAD	TIPO DE ACCESO VASCULAR PERCUTANEO				Chi cuadrado	Valor p
	FEMORAL		RADIAL			
	n	%	n	%		
<=40 años	0	0%	1	100%	3,45354909	0,154928
41-60 años	11	22%	40	78%		
61 - 80 años	27	32%	57	68%		
81 años a mas	6	43%	8	57%		

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

En todos los grupos de edad el acceso vascular percutáneo más utilizado es el acceso radial. Esto se evidencia más en la población menor o igual 40 años con el 100%. Entre los pacientes entre 41 y 60 años el 78% de los procedimientos se realizaron mediante el empleo del acceso radial. Al momento de evaluar la significancia estadística de los resultados se observa que no fueron estadísticamente significativos ($p>0,05$) y que el Chi cuadrado no fue significativo.

TABLA N°9

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y el sexo, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

SEXO	TIPO DE ACCESO VASCULAR PERCUTANEO				Chi cuadrado	Valor p
	FEMORAL		RADIAL			
	n	%	n	%		
MASCULINO	32	28%	83	72%	0,54	0,23
FEMENINO	12	34%	23	66%		

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

En los pacientes de sexo masculino así como en las de sexo femenino el acceso percutáneo más utilizado fue el Radial, con el 72% y 66% respectivamente; Se encontró un Chi cuadrado no significativo y no se encontró significancia estadística ($p>0,05$).

TABLA N°10

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y el tipo de estudio, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

Tipo de estudio	TIPO DE ACCESO VASCULAR PERCUTANEO				Chi cuadrado	Valor p
	FEMORAL		RADIAL			
	n	%	n	%		
Angiografía Coronaria	25	30%	57	70%	0,18	0,12
Angioplastia c/ stent	8	30%	19	70%		
Angiografía/ Angioplastia	11	27%	30	73%		

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

En todos los procedimientos el acceso vascular percutáneo más utilizado fue el radial; encontrándose con más frecuencia en el procedimiento combinado entre Angiografía coronaria más Angioplastia con stent en un 73%; mientras que en la Angiografía coronaria se encontró en un 70% al igual que en la Angioplastia con Stent. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p>0,05$); sin embargo se encontró Chi cuadrado significativo.

TABLA N°11

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y el tiempo de exposición, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

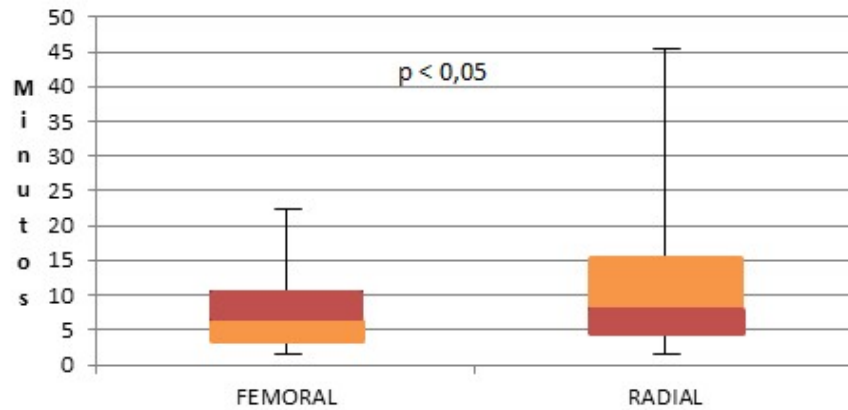
ESTADISTICO	VALOR TOTAL MINUTOS		T- Student	Valor P
	FEMORAL	RADIAL		
MEDIA	7,765227273	10,97377358		
ERROR MEDIA	0,819380437	0,844528635		
DESVIACION ESTANDAR	5,435154943	8,69495447		
RANGO	20,77	43,91		
MINIMO	1,48	1,58	2,268185221	0,024764793
MAXIMO	22,25	45,49		
CUARTIL 1	3,485	4,4775		
CUARTIL 2	6,1	8,245		
CUARTIL 3	11,2425	15,2075		
MEDIANA	6,1	8,245		

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

GRAFICO N° 5

Tiempo de exposición según acceso vascular percutáneo



La diferencia de medias del tiempo de exposición a radiación fue de 3,21 minutos; el menor tiempo de exposición fue en los pacientes con acceso percutáneo femoral con un tiempo de 1,48 minutos; la prueba t indica que las diferencias par-par en el tiempo de exposición fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

TABLA N°12

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y la dosis de radiación absorbida, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

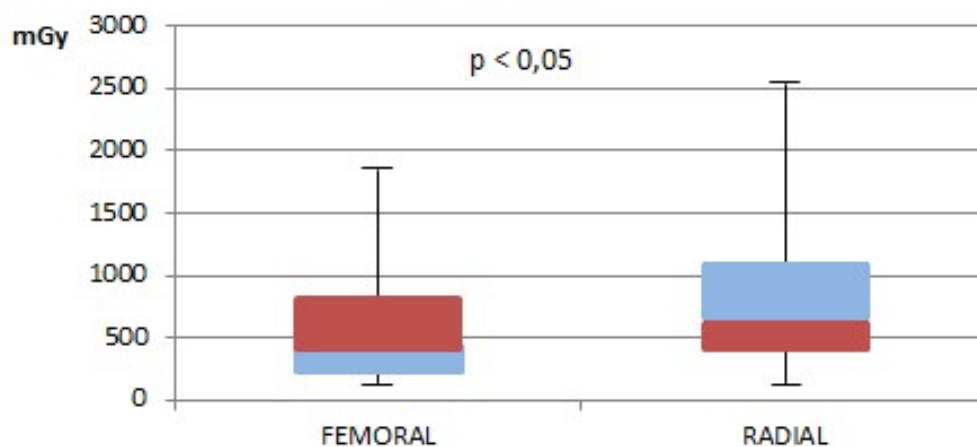
ESTADISTICO	Dosis Absorbida mGy		T- Student	Valor P
	FEMORAL	RADIAL		
MEDIA	602,0437273	805,5801887		
ERROR MEDIA	71,30164062	53,38933289		
DESVIACION ESTANDAR	472,9615777	549,6768249		
RANGO	1696,172	2390,158		
MINIMO	140,164	145,926	2,285002526	0,02458587
MAXIMO	1836,336	2536,084		
CUARTIL 1	232,8585	389,7055		
CUARTIL 2	411,916	655,327		
CUARTIL 3	815,2225	1125,801		
MEDIANA	411,916	655,327		

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

GRAFICO N°6

Dosis absorbida según acceso vascular percutáneo



Se encontró que la diferencia de medias de dosis absorbida fue de 203,53 mGy siendo mayor en los pacientes con acceso vascular percutáneo radial (acceso radial: 805,58 mGy vs acceso femoral: 602,04 mGy). La prueba t fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

TABLA N°13

Distribución de 150 pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según el acceso vascular percutáneo y la dosis de radiación efectiva, Hospital Central FAP de Enero a Diciembre 2015.

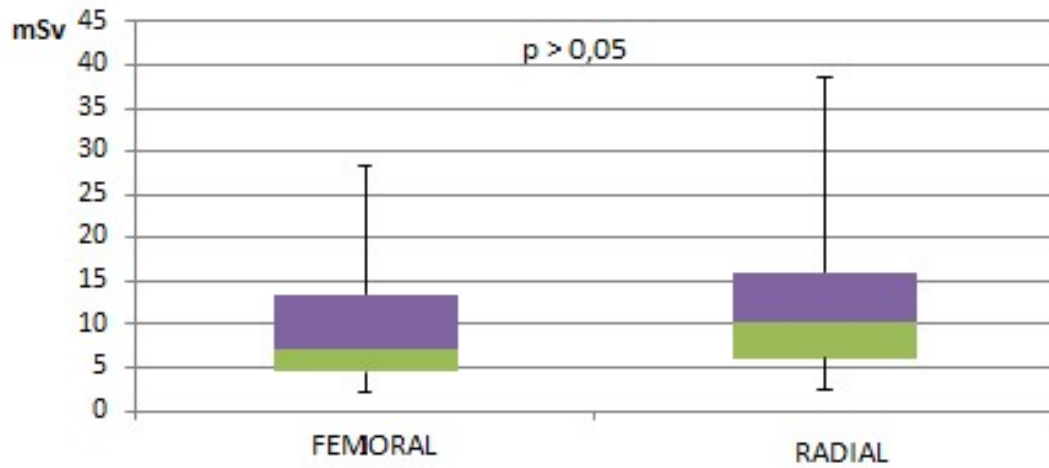
ESTADISTICO	Dosis Efectiva mSv		T- Student	Valor P
	FEMORAL	RADIAL		
MEDIA	10,151005	12,57383302		
ERROR MEDIA	1,065289891	0,834163926		
DESVIACION ESTANDAR	7,066333724	8,588243264		
RANGO	26,24182	42,67452		
MINIMO	2,13312	2,47046	1,790677253	0,076464529
MAXIMO	28,37494	45,14498		
CUARTIL 1	4,48945	6,12464		
CUARTIL 2	7,27806	10,34442		
CUARTIL 3	13,502185	16,271605		
MEDIANA	7,27806	10,34442		

Fuente. Hoja de recolección de datos

Elaboración propia

GRAFICO N°7

Dosis efectiva según acceso vascular percutáneo



Se encontró que la diferencia de medias de la dosis efectiva fue de 2,42 mSv siendo mayor en los pacientes con acceso vascular percutáneo radial (acceso radial: 12,57 mSv vs acceso femoral: 10,15 mSv). La prueba t no fue estadísticamente significativa ($p=0,08$).

3.1 ANALISIS Y DISCUSION

- El estudio estuvo conformado por 150 pacientes que fueron sometidos a cateterismo cardiacos entre los meses de enero a diciembre de 2015; Se puede observar que el rango de edades va entre los 40 y 90 años; es decir, la población afectada es amplia en referencia a la edad; siendo el grupo de mayor frecuencia de 61 a 80 años que acoge el 56%. Se puede evidenciar una tendencia clara en la frecuencia de cateterismo cardiaco; a medida que avanza la edad también avanzan los procedimientos. También se observó que pacientes de sexo masculino se realizaron más procedimientos de cateterismo cardiaco (77%) que del sexo femenino (33%); esto conforme la sociedad peruana de cardiología que menciona que hay mayor factor de riesgo sobre enfermedades coronarias en varones que en mujeres³¹; por ende hay mayor incidencia de cateterismo cardiaco en varones.
- En la investigación de *Ilha y colaboradores*, el estudio que más se realiza dentro de la sala de hemodinámica en lo que se refiere a cateterismo cardiaco fue la angiografía coronaria seguido de la angioplastia por stent.³ En mi investigación el resultado fue similar; la angiografía coronaria se realizó con una frecuencia del 55%; mientras que la angioplastia por stent se realizó en un 18%. En cuanto al resto (27%) correspondió a estudio combinado entre angiografía coronaria seguido de angioplastia por stent.
- Cuando comparamos el tipo de acceso vascular con el tipo de estudio realizado vemos que la mayoría de procedimiento se realizaron mediante el acceso radial, mostrando mayor frecuencia en la angiografía coronaria 53%. Mediante la prueba de Chi cuadrado ($p > 0,05$) vemos que no hay una significancia estadística por lo que elegir el tipo de acceso vascular no depende del tipo de estudio a realizar.
- El acceso vascular percutáneo más utilizado fue el acceso radial en un 71% de los casos (106 pacientes); mientras que el acceso femoral se utilizó un 29% (44 pacientes). Este resultado se relaciona con el estudio realizado por *Espinoza y*

colaboradores en los que el acceso vascular percutáneo más utilizado fue el acceso radial (66%).²

- El empleo de determinado acceso vascular percutáneo no dependió de la edad del paciente ($p=0,15$), ni del sexo ($p=0,23$) ni por el tipo de estudio ($p=0,12$); siendo en todos los casos más frecuente el empleo del acceso radial; por lo cual la elección del acceso radial es netamente independiente de estos factores.
- En cuanto al tiempo de exposición la media fue de 10,03 minutos \pm 8 minutos, teniendo como tiempo mínimo 1,48 minutos y como máximo 45,49 minutos. Según la *International Atomic Energy Agency* en su propuesta europea del año 2003 llegaron al consenso de que el tiempo de fluroscopía promedio para procedimientos como angiografía coronaria y angioplastia por stent debería ser 6 minutos y 16 minutos respectivamente teniendo como promedio 11 minutos; por lo que en esta investigación el promedio de tiempo es similar a lo propuesto por esta organización internacional.²⁴
- En el acceso femoral el tiempo de exposición tuvo una media de 7,77 minutos \pm 5,43; en cuanto al acceso radial tuvo como media 10,97 minutos \pm 8,69. La diferencia entre medias fue significativa mediante la prueba T ($p<0,05$) por lo que se puede decir que el tiempo de exposición se relaciona con el tipo de acceso vascular utilizado. Podemos decir que dependiendo del tipo de acceso vascular podemos tener menor o mayor tiempo de exposición
- De manera general la dosis absorbida tuvo una media de 745,88 mGy con un error de media de 43,67 mGy. Presento una mediana de con lo que podemos decir el 50 por ciento de los pacientes en el estudio ha recibo 560,99 mGy o menos de dosis absorbida. En cuanto a la dosis efectiva esta tuvo una media de 11,86 mSv con un error de media de 0,67 mSv. Presento una mediana de 10,03 mSvcon la cual podemos decir que 50 por ciento de los pacientes en el estudio recibió 10,03 mSv o menos de dosis efectiva.

- Analizando la dosis absorbida, ésta en el acceso femoral fue menor que en el acceso radial; teniendo como media 602,05 mGy +/- 71,3 y 805,58 mGy +/- 53,35 respectivamente, teniendo al acceso radial superando la media global (745,88 mGy). Esto se comprobó estadísticamente mediante el empleo de T de Student el cual nos concluye que las diferencias de medias fue significativo ($p < 0,05$) con lo cual podemos decir que la dosis absorbida está directamente relacionada con la técnica de acceso vascular. Esto no corresponde con lo que menciona *Espinoza y colaboradores* quienes mencionan que el abordaje femoral genera mayor dosis que el abordaje radial.² Sin embargo, si concuerda con los resultados obtenidos por *ilha y colaboradores* los cuales en su estudio el acceso radial genera mayor dosis de radiación ($p < 0,01$).³ Al mismo tiempo concuerda con el estudio realizado por *Pérez y colaboradores* el cual concluye que si bien es cierto el acceso radial es un método con igual eficacia que el acceso femoral denota una mayor dosis de radiación.²⁹
- Analizando la dosis efectiva, ésta en el acceso femoral fue menor que en el acceso radial; teniendo como media 10,15 mSv +/- 7,1 y 12,58 mSv +/- 8,59 respectivamente, teniendo al acceso radial superando la media global (11,86 mSv). El empleo de la T de Student el cual nos concluye que las diferencias de medias no fue muy significativa ($p = 0,08$); por lo que podemos asumir que hay cierta independencia en este estudio entre ambas variables. No hay estudios que comparen la dosis efectiva con el tipo de acceso vascular percutáneo; sin embargo en el estudio de *Pantos y colaboradores*, teniendo como población 500 pacientes tuvieron una media de dosis efectiva de 13,6 mSv entre estudios de angiografía coronaria y angioplastia por stent. Comparándola con la media resultante en el presente estudio fue similar.³⁰
- Entre las limitaciones que tuvo la investigación fue que no pude obtener el software para el cálculo de dosis efectiva; por lo que se empleó tablas que dan aproximaciones sobre esta. Otra limitación fue que al ser un hospital militar pudo haber un mayor porcentaje de error entre la caracterización poblacional sobre edad y sexo, ya que la atención en este hospital está limitado solo a personal militar y sus familiares.

3.2 CONCLUSIONES

- Se estudiaron 150 casos con una media de edad de 65,54 años con el grupo de edad más numeroso en pacientes de 60 a 80 años con el 56%; el sexo más frecuente fue el masculino con el 77%.
- Se llevaron a cabo dos tipos de procedimientos; tal es el caso de la angiografía coronaria con el 55% de los casos; la angioplastia por stent con el 18% de los casos; por el otro lado en el 27% de los pacientes se llevó a cabo procedimientos combinados.
- El acceso vascular percutáneo más utilizado fue el acceso radial con el 71% mientras que el acceso femoral se utilizó en un 29%; con una media global de tiempo de exposición de 10,03 minutos con una desviación estándar de 8 minutos.
- El acceso femoral presento ventajas sobre el acceso radial en las siguientes variables: media de tiempo de exposición (7,76 minutos vs 10,97 minutos); media de dosis absorbida (602,04 mGy vs 805,58 mGy) y la media de dosis efectiva (10,15 mSv vs 12,57 mSv); aunque en esta ultima la diferencia entre medias no fueron estadísticamente significativas. En cambio en los demás casos las diferencias de medias fueron estadísticamente significativas según el valor de t calculado con un 95% de confianza.
- En la presente investigación, no se evidenció relación estadística entre el tipo de acceso vascular percutáneo y las variables sexo y edad.
- El acceso radial es sin duda el acceso vascular percutáneo más utilizado en los cateterismos cardiacos; sin embargo el acceso femoral presenta disminución del tiempo de exposición y la dosis de radiación absorbida de manera significativa.

3.3 RECOMENDACIONES

- El acceso vascular percutáneo con mejores datos fue el acceso femoral; se recomienda ampliar esta investigación a otros centros en donde abarquen mayor número de pacientes; para que de esa forma ver si los resultados se mantienen o varían.
- Difundir y mostrar de manera general la dosis de radiación al personal que labora en salas de hemodinámica, de modo que por conocimiento sepan que cantidad de radiación reciben tanto ellos como los pacientes a lo largo de las distintas intervenciones realizadas.
- Proponer no dejar de lado el empleo del acceso femoral ya que como se ha visto en el desarrollo de la investigación presenta ventajas sobre el acceso radial; en especial énfasis en la reducción de la dosis absorbida al paciente.
- Se sugiere hacer estudios más específicos en cuanto a los tipos de estudio en condiciones similares; referentemente en hacer estudios propios para sólo angiografía coronaria y otro para angioplastia por Stent; pues pueden ser factores que afecten a los resultados de la dosis efectiva.
- Se sugiere que si se desea expandir esta investigación en el tema de límite de dosis hacia el personal y al paciente se deberá realizar mediante el uso de software más exactos; ya que para esta investigación se empleó coeficientes generales, pues la finalidad del estudio fue de comparar la dosis de radiación de manera general por lo que los valores pueden sobrestimarse.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Castillo A, Castro A. Dosis de radiación, tiempo fluoroscópico de procedimientos intervencionistas en hemodinámica del hospital José Carrasco Arteaga [tesis]. Cuenca: Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias médicas; 2013.
- 2.- Espinoza M, Jativa M, Muñoz A. Comparación de la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste en acceso radial vs femoral en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco [tesis]. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias médicas; 2015.
- 3.- Ilha ME, Oliveira CC, Vásquez MC, Souza TJ, Damiani AA, Santos FL, et al. Exposición radiológica en procedimientos coronarios realizados por las vías radial y femoral. Revista de cardiología invasiva. 2013; 21(1):1-6.
- 4.- Centro médico Teknon. Hemodinámica y cardiología intervencionista [base de datos en internet]. Barcelona: Instituto cardiovascular teknon; c2015 [Acceso 9 noviembre 2015]. Teknon; [1 pagina]. Disponible en <http://www.teknon.es/instituto-cardiovascular/hemodinamia-cardiologia-intervencionista>.
- 5.- Vaquero C. Procedimientos endovasculares. 1a ed. Valladolid: Guildant; 2008
- 6.- Higuera L. Métodos de diagnóstico del cateterismo cardiaco [Base de datos en internet]. Madrid: Fundación Española del Corazón; c2013 [actualizado 12 Febrero 2015; citado 17 abril 2016]. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/metodos-diagnosticos/cateterismo-cardiaco.html>
- 7.- Espinoza C. Angiografía cardiaca [Base de datos en internet]. Barcelona: Enfermedades del corazón; c2012 [Acceso 17 abril 2016]. Enfermedades del corazón [aprox. 3 pantallas] Disponible en: <http://enfermedadescorazon.about.com/od/diagnostico/a/que-es-una-angiografia.htm>

- 8.- Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. Cardiología intervencionista y terapéuticas endovasculares [Base de datos en internet]. Buenos Aires: ICBA; c2011 [Acceso 20 abril 2016]. Disponible en: http://es.heart.org/dheart/heartorg/conditions/what-is-coronary-angioplasty_ucm_309001_article.jsp#.v8b1rzjhdiv
- 9.- Gómez MC, Pozo MC, Alcalá GL. Sala de hemodinámica [Base de datos en internet]. Valencia: Enfermería en cardiología. c2010 [consultado el 20 abril 2016]. Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/proced_03.pdf
- 10.- Higuera L. Stent: Angioplastia coronaria o por cirugía [Base de datos en internet]. Madrid: Fundación Española del Corazón. c2014 [actualizado 12 febrero 2015; citado 20 abril 2016]. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/tratamientos/stent.html>
11. - Moore W. Endovascular surgery. 3a ed. Filadelfia: Elsevier; 2010.
12. - Phillips. Expanding research: Philips Allura FC system [Manual]. Eindhoven, Holanda: Philips healthcare; 2014
12. - Moore K., Agur A., Dalley A. Anatomía orientada para la clínica. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2006.
13. - Grossman W. Cateterismo, angiografía e intervención cardíaca. 2a ed. Atlanta: inter-médica; 2002.
14. - Rao VS, Cohel GM, Kandzary DE, Bertrand OF, Gildcrift IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention. American College of Cardiology Foundation. 2010; 55(20): 2187-2195.
- 15.- Victoria N. Vía de acceso femoral y radial y retiro del introductor [Base de datos en internet]. Hermosillo: Cardiointervencion. c2009 [acceso 16 mayo 2016]. Disponible en: <http://cardiointervencion.com/preparacion-cateterismo/via-de-acceso-femoral/>
- 16.- Elizaga CJ. Acceso por vía radial: ¿debería ser más utilizado?. Rev. Esp. Card. 2003; 56(2): 124-127
- 17.- Bushong S. Manual de Radiología para Técnicos. 8a ed. Barcelona: Elsevier; 2013.

- 18.- International Atomic Energy Agency. Conceptos de radiación y de dosis de radiación [Base de datos en internet]. Viena: Protección radiológica en los pacientes. c2013 [acceso 15 julio 2016]. Disponible en: https://rpop.iaea.org/rpop/rpop/content-es/informationfor/healthprofessionals/6_otherclinicalspecialities/dental/concept-radiation-dose.htm
- 19.- Alcaraz BM. Magnitudes y unidades radiológicas. 2a ed. Murcia: Universidad de Murcia; 2010.
20. - Huda W. Kerma-area product in diagnostic radiology. American Journal of Roentgenology. 2014; 203: 565-569
- 21.- Nuñez M. Efectos biológicos de las radiaciones - dosimetría [Base de datos en internet]. Montevideo: Asociación Latinoamericana de sociedades de biología y medicina nuclear. c2008 [consultado 8 Agosto 2016]. Disponible en: http://www.alasbimn.net/comites/tecnologos/material/efectos_biologicos_de_las_radiaciones.pdf
- 22.- Organismo internacional de Energía Atómica. Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. 1a ed. Viena: pub-iaea; 2011.
- 23.- Instituto Peruano de Energía Nuclear. Requisitos de protección radiológica en diagnostico medico con rayos x [Base de datos en internet]. Lima: IPEN. c2013 [consultado 13 Agosto 2016]. Disponible en: http://www.ipen.gob.pe/transparencia/regulacion/normatividad/diagnost_rx.pdf
- 24.- International Atomic Energy Agency. Protección radiológica en Cardiología [Base de datos en internet]. Viena: OIEA material de entrenamiento. C2013 [acceso 13 Agosto 2016]. Disponible en: <https://rpop.iaea.org/...es/CARD-L09-OptimizationRadiationProtection-es-web.ppt>
- 25.- X Congreso Regional Latinoamericano IRPA de Protección y Seguridad Radiológica. Buenos Aires; 12-17 de abril de 2015. Miranda: Instituto venezolana de investigaciones científicas; 2015.
- 26.-Ortega I. Magnitudes y unidades [diapositiva]. Murcia: Fundación para la formación e investigación sanitaria de la región de Murcia; 2012. 25 diapositivas.

- 27.- Struelens L, Vanhavere F, Bacher K, Therens H. DAP to effective dose conversion in cardiology and vascular/interventional radiology [Tesis doctoral]. Gent: Universidad de Gent, Facultad de física médica; 2009.
- 28.- Philips Electronics. Philips service manuals for Allura FC R1. Mumbai: Philips electronics; 2010.
- 29.- Pérez L, Venegas R, Lecannelier E et al. Acceso radial durante la angioplastia primaria en el infarto agudo al miocardio. Rev. Chil. Card. 2011; 31: 125-130.
- 30.- Pantos I, Patatoukas G, Katritsis D et al. Patient Radiation Doses in Interventional Cardiology Procedures. Curr Cardiol Rev.2009; 5(1):1-11.
- 31.- Reyes M, Ruiz E, Registro Nacional de Infarto de Miocardio Agudo II. Rev. Per. Card. 2013; 39(1).

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

OBJETIVO: Identificar la Dosis de radiación y Tiempo de fluroscopia de acuerdo al acceso vascular percutáneo en los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco.

NUMERO DE ESTUDIO: _____

SEXO (M) (F)

EDAD _____

TIEMPO DE FLUROSCOPIA: _____ min

DOSIS EN EL EQUIPO: _____ mGy (Acumulative Air Kerma)

_____ Gy/cm2 (Dosis área-producto)

ACCESO VASCULAR: () ACCESO RADIAL

() ACCESO FEMORAL

ESTUDIO REALIZADO: () ANGIOGRAFIA CORONARIA

() ANGIOPLASTIA POR STENT

RESULTADOS:

DOSIS ABSORBIDA: _____ (A.KERMA) x 1.34 = _____ mGy

DOSIS EFECTIVA: _____ (DAP) x 0.202 = _____ mSv

FUENTE. ELABORACION PROPIA

ANEXO N°2

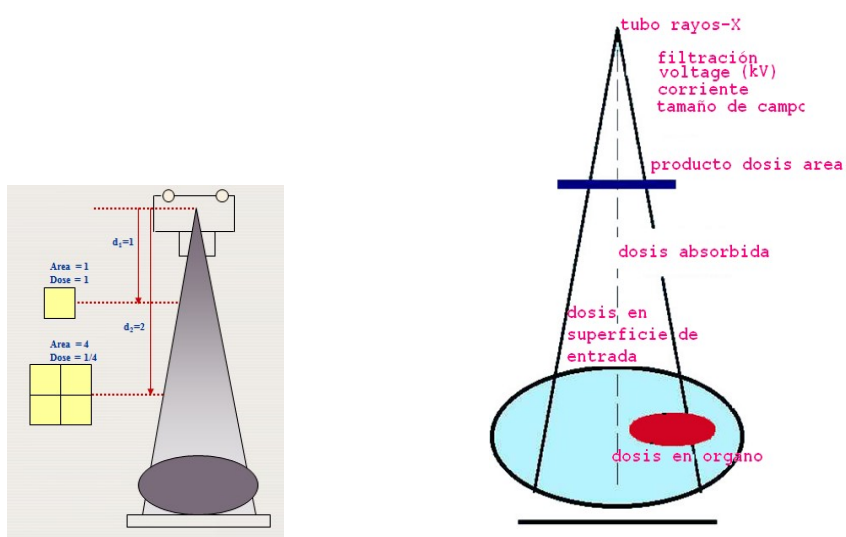
IMAGEN N°1: EQUIPO: PHILLIPS ALLURA FC



Fuente: Hospital Central FAP

ANEXO N°3

IMAGEN N°2: DOSIS AREA PRODUCTO Y DOSIS ABSORBIDA



Fuente: Material de entrenamiento: Protección radiológica en cardiología International Atomic Energy Agency

ANEXO N°4

TABLA N°1: FACTORES DE RETRODISPERSION PARA CALCULAR DOSIS ABSORBIDA

Fr	TAMAÑO DE CAMPO EN cm2		
KV PICO	10 x 10	20 x 20	30 x 30
60	1.26	1.29	1.30
80	1.29	1.34	1.36
100	1.32	1.39	1.41

Fuente: Magnitudes y unidades por Isabel Ortega
Fundación para la formación e investigaciones sanitarias FFIS.²⁶

ANEXO N°5

TABLA N°2: COEFICIENTE DE CONVERSIÓN DE DOSIS EFECTIVA POR MÉTODO DE MONTECARLO.

	HVL (mm Al)									
Effective dose (mSv/Gycm ²) (*)	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
LAO 0° CAUD 0° (20cm)	0.117	0.185	0.245	0.285	0.313	0.360	0.394	0.425	0.453	0.466
LAO 0° CAUD 25° (17cm)	0.102	0.168	0.228	0.269	0.293	0.343	0.379	0.411	0.441	0.457
LAO 15° CAUD 0° (17cm)	0.123	0.196	0.261	0.305	0.334	0.386	0.424	0.458	0.490	0.505
LAO 30° CAUD 0° (17cm)	0.135	0.199	0.255	0.294	0.321	0.364	0.396	0.399	0.451	0.464
LAO 45° CAUD 0° (20cm)	0.172	0.245	0.307	0.350	0.387	0.429	0.462	0.493	0.519	0.531
LAO 45° CAUD 25° (17cm)	0.105	0.169	0.218	0.252	0.278	0.314	0.342	0.367	0.389	0.400
LAO 45° CRAN 25° (17cm)	0.134	0.206	0.262	0.301	0.331	0.372	0.403	0.431	0.455	0.468
LAO 90° CAUD 0° (17cm)	0.118	0.183	0.241	0.280	0.309	0.352	0.385	0.414	0.440	0.453
RAO 30° CAUD 0° (17cm)	0.176	0.254	0.320	0.365	0.404	0.448	0.484	0.517	0.545	0.555
RAO 30° CAUD 0° (20cm)	0.173	0.250	0.316	0.361	0.399	0.444	0.480	0.513	0.540	0.551
RAO 30° CAUD 25° (17cm)	0.110	0.167	0.216	0.250	0.276	0.312	0.341	0.366	0.388	0.399
RAO 30° CRAN 25° (17cm)	0.140	0.210	0.271	0.312	0.345	0.389	0.423	0.454	0.481	0.492

Fuente: DAP to effective dose conversion in cardiology and vascular/interventional radiology.²⁷

ANEXO N°6

SOLICITUD DE PERMISO PARA RECOLECCION DE DATOS EN LA SALA DE HEMODINAMICA DEL HOSPITAL CENTRAL FAP

“Año de la consolidación del mar de Grau”

SOLICITO: Permiso para recolectar datos de los pacientes que se hayan realizado cateterismos cardiacos en el servicio de hemodinámica del Hospital Central FAP

Doctor:

Ricardo Coloma Araniya

Jefe del servicio de Hemodinámica del Hospital Central FAP

Yo, Robert Anthony Whacheng Barreto, estudiante de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica del área de Radiología solicito me permita la recolección de datos en el servicio de hemodinámica sobre la dosis de radiación y tiempo de fluroscopia de los pacientes que se hayan realizado cateterismo cardiaco, para así poder realizar mi proyecto de investigación. Sin otro particular me despido de Ud. sin antes brindarle mis sinceros agradecimientos por acceder a esta solicitud.

Atentamente,

Robert Anthony Whacheng Barreto

Cod Mat N°10010351

ANEXO N°7

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Robert Whacheng Barreto

Investigador

Telf. 949892513

rawb18@hotmail.com

Este formulario de consentimiento informado es para los participantes en la investigación:

“Dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco en hemodinámica”

La presente investigación es conducida por el alumno. Robert Whacheng Barreto como investigador de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para realizar el desarrollo de su tesis para optar el grado de Licenciado.

Propósito

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación e información de la dosis de radiación y tiempo de fluroscopia en los procedimientos de cateterismo cardiaco

El objetivo de esta investigación es determinar dosis de radiación y tiempo de fluroscopia según técnica de acceso vascular percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco en hemodinámica

Participación

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá dar permiso para tomar la información obtenida durante el procedimiento al cual fue sometido en la sala de hemodinámica del hospital Central FAP

Riesgo del estudio

Este estudio no presenta ningún riesgo

Confidencialidad

La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Después, se publicarán los resultados para que otras personas interesadas aprendan de nuestra investigación.

Requisitos de la participación

Le estamos invitando a tomar parte de esta investigación porque es importante conocer sobre la dosis de radiación según técnica de acceso vascular en cateterismo cardiaco, ya que la optimización de esta es de suma importancia para evitar a futuro problemas por irradiación excesiva al paciente y al personal.

Siendo usted un interno de tecnología médica de radiología pertenece al grupo de interés y se le invita a participar en esta investigación.

Si aceptar la participación deberá firmar este documento llamado consentimiento, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

ANEXO N°8

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

He sido invitado para participar en una investigación sobre “DOSIS DE RADIACION SEGÚN TECNICA DE ACCESO VASCULAR PERCUTANEO EN PACIENTES SOMETIDOS A CATETERISMO CARDIACO EN HEMODINAMICA”

Entiendo que ello significa que debo contestar con seriedad y veracidad a las preguntas del cuestionario.

Soy consciente de que no habrá ningún beneficio económico.

He leído la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente.

Consiento voluntariamente mi deseo de participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento sin que eso me afecte de ninguna manera.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

Para esto, puedo contactar al alumno. Robert Whacheng Barreto al correo electrónico anteriormente mencionado.

Paso a dar mi consentimiento mediante mi nombre completo y firma que da fe de mi participación.

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

Fecha (Día/mes/año): _____